

<Cited Document 1>

Microfilm in Japanese Utility Model Application No. S63-015324  
(Japanese Utility Model Publication No. H01-120328)

(Operation)

Spraying ceramic material on the surface of electrode or the inner surface of chamber makes it possible to form a high-purity ceramic coating.

(Embodiment)

Fig. 1 is a sectional view of a plasma processing unit with the device applied, in which the plasma processing unit includes: an opening 2 formed on a table 1; a chamber 3 made of aluminum alloy fixed on the table 1 to surround the opening 2; a conductive holder 4 provided on the chamber 3; an upper electrode 5 held on the holder 4; a lower electrode 6 placing a sample W such as semiconductor wafer, grounded and inserted to the opening 2 from below; a gas introduction hole 7 formed in the holder 4 so as to introduce reaction gas into the chamber 3; and an exhaust path 8 formed in the table 1 so as to depressurize in the chamber 3.

In addition, there is formed a sprayed film 9 made by ceramic material and having the thickness of 300  $\mu\text{m}$  at the inner surface of the chamber 3 and the lower surface of the upper electrode 5. For forming this sprayed film 9, for example, a spraying gun 10 is used as shown in Fig. 2.

In the example of Figure, although there has been exemplified an example of forming the sprayed film 9 at the inner surface of the chamber 3 and the lower surface of the upper electrode 5, the sprayed film 9 may be formed at the part other than those. Further, the device is applicable to an RIE processing unit as well as a plasma processing

unit.

According to the device as described above, ceramic material is sprayed to form a coating on the part exposed by plasma, ion, electron or active radical such as an inner surface of chamber and a surface of electrode of plasma processing unit, etc. Therefore, the material composing a chamber or an electrode is not attached to the surface of sample, and in the case of forming a coating by spraying a high-purity coating can be formed without the use of binder. In addition, the coating can be made thicker than by CVD method or epitaxial coating to improve durability.

⑫ 公開実用新案公報(U) 平1-120328

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)8月15日

H 01 L 21/302

C-8223-5F

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全2頁)

⑮ 考案の名称 試料処理装置

⑯ 実 願 昭63-15324

⑰ 出 願 昭63(1988)2月8日

⑱ 考 案 者 土 方 勇 神奈川県相模原市相模大野7丁目36番1-230号

⑲ 考 案 者 植 原 晃 神奈川県横浜市旭区若葉台2丁目24番204号

⑳ 出 願 人 東京応化工業株式会社 神奈川県川崎市中原区中九子150番地

㉑ 代 理 人 弁理士 下田 容一郎 外2名

㉒ 実用新案登録請求の範囲

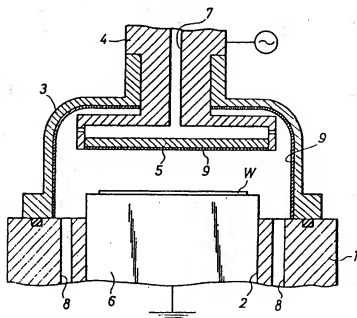
半導体ウェハー等の試料にプラズマ処理或いはリアクティブイオンエッチング処理等を施す装置において、この装置の処理空間を形成するか処理空間に臨む部材の表面にはセラミック材料からなる溶射皮膜が形成されていることを特徴とする試料処理装置。

図面の簡単な説明

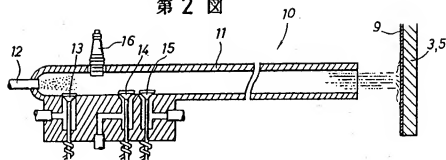
第1図は本考案に係る処理装置の断面図、第2図は溶射被膜の形成工程を示す図である。

尚、図面中、3はチャンバー、4はホルダー、5は上部電極、9は溶射被膜、10は溶射ガン、Wは試料である。

第1図



第 2 図



# 公開実用平成 1-120328

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U) 平1-120328

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)8月15日

H 01 L 21/302

C-8223-5F

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 頁)

⑮ 考案の名称 試料処理装置

⑯ 実 願 昭63-15324

⑰ 出 願 昭63(1988)2月8日

⑱ 考 案 者 土 方 勇 神奈川県相模原市相模大野7丁目36番1-230号

⑲ 考 案 者 植 原 晃 神奈川県横浜市旭区若葉台2丁目24番204号

⑳ 出 願 人 東京応化工業株式会社 神奈川県川崎市中原区中丸子150番地

㉑ 代 理 人 弁理士 下田 容一郎 外2名

## 明 細 書

### 1. 考案の名称

#### 試料処理装置

### 2. 実用新案登録請求の範囲

半導体ウエハー等の試料にプラズマ処理或いはリアクティブイオンエッチング処理等を施す装置において、この装置の処理空間を形成するか処理空間に臨む部材の表面にはセラミック材料からなる溶射皮膜が形成されていることを特徴とする試料処理装置。

### 3. 考案の詳細な説明

#### (産業上の利用分野)

本考案は半導体ウエハー等の試料にプラズマエッチング処理やリアクティブイオンエッチング(RIE)処理等を施すための装置に関する。

#### (従来の技術)

半導体ウエハー等の試料表面にドライエッチング処理を行う装置としてプラズマ処理装置やRIE処理装置が知られており、これらの装置はチャンバー内に電極を配設しており、これらチャン

バー及び電極をアルミニウム合金、ステンレス或いはカーボンにて構成している。しかしながら、アルミニウム合金やステンレスにて上記部材を構成した場合には、プラズマ、イオン、電子或いは活性ラジカルなどによってチャンバーや電極自体がエッチング或いはスパッタリングされ、飛び出した金属原子が試料表面に付着して汚染することがあり、またカーボンを材料とした場合には、上記と同様に試料を汚染することの他に変質及び劣化の問題がある。

そこで、チャンバー内周面や電極表面に有機膜コーティングを施したり、アルマイト処理を行ったり更にはCVDによるコーティングを施すことが考えられる。

(考案が解決しようとする課題)

チャンバ内周面や電極表面に有機膜コーティングを施した場合には、有機膜自体弱く傷つきやすく、プラズマ放電によって下地が露出し、またアルマイト処理によって形成した $Al_2O_3$ の膜は耐久性に劣りスパッタされて消失してしまい、更に

CVDによる場合には膜の厚みを大きくすることができない。

(課題を解決するための手段)

上記課題を解決すべく本考案は、試料処理装置の電極表面又はチャンバー内面にセラミック材料からなる溶射被膜を形成するようにした。

(作用)

セラミック材料を電極表面或いはチャンバー内面に溶射することで、バインダー等を含まない高純度のセラミック被膜を形成することができる。

(実施例)

以下に本考案の実施例を添付図面に基づいて説明する。

第1図は本考案を適用したプラズマ処理装置の断面図であり、プラズマ処理装置はテーブル1に開口2を形成し、この開口2を囲むようにテーブル1上にアルミニウム合金製のチャンバー3を固定し、このチャンバー3の上部に導電性ホルダー4を設け、このホルダー4に上部電極5を保持し、また前記開口2には下方から半導体ウエハー



等の試料Wを載置するアースされた下部電極6を挿入し、更にホルダー4にはチャンバー3内に反応ガスを導くガス導入孔7を形成し、テーブル1にはチャンバー3内を減圧するための排気路8を形成している。

ところで、前記チャンバー3内面及び上部電極5の下面にはセラミック材料からなる厚さ… $\mu\text{m}$ の溶射被膜9が形成されている。この溶射被膜9を形成するには、例えば第2図に示す溶射ガン10を用いる。

溶射ガン10は銃身11の後端にセラミック材料供給用パイプ12を接続し、銃身11の後下部にはチッ素ガス導入用のバルブ機構13、アセチレンガス導入用のバルブ機構14及び酸素ガス導入用のバルブ機構15を設け、更に銃身11の後上部にはスパークプラグ16を取付けている。

而して、銃身11の後端部に供給された $\text{Al}_2\text{O}_3$  或いは $\text{SiC}$ 等の粉末状のセラミック材料はチッ素ガス雰囲気中を通してアセチレンガスと酸素との混合ガス中に供給される。そして、この

混合ガスをスパークプラグ 16 によって、爆発させると、銃身 11 内は 3300℃ 以上の高温になるとともに高速の衝撃波が発生し、セラミック材料は半熔融状態となり高速でチャンバー 3 内面又は上部電極 5 表面に衝突し、溶射被膜 9 を形成する。尚、溶射被膜 9 を形成する装置としては図示したものに限らず、プラズマ溶射装置を用いてもよい。

また、図示例にあってはチャンバー 3 内面及び上部電極 5 下面に溶射被膜 9 を形成した例を示したが、これら以外の部分に形成してもよく、更に本考案はプラズマ処理装置に限らず R I E 処理装置等にも適用される。

#### 実施例 1

平行平板型アルミニウム電極に  $Al_2O_3$  を溶射して 200  $\mu m$  厚の溶射被膜を形成したものと、溶射被膜を形成していないアルミニウム電極を用いたプラズマエッチング装置にて、 $CF_4:O_2$  が容量比で 92 : 8 の混合ガスを用い、出力 200 W、0.3 Torr の条件でシリコン窒化膜をエッチング

処理した。溶射被膜を形成した電極を用いて製造した半導体素子は、溶射被膜を形成していない電極を用いて製造した半導体素子に比べてコンタクト抵抗値等の電気特性が良好であった。

#### 実施例 2

実施例 1 と同様にして  $Al_2O_3$  の溶射被膜が形成されたアルミニウム電極と溶射被膜を形成していないアルミニウム電極を用いてポリシリコン膜のエッチング処理を行い半導体素子を製造した。このときのエッチング条件は、 $CCl_4$ 、 $O_2$  および  $Cl_2$  が容量比で 5 : 1 : 5 の混合ガスを用い、出力 150 W、0.1 Torr にてそれぞれ 30 枚処理を行った。処理後のそれぞれの電極表面を観察したところ、溶射被膜が形成されたアルミニウム電極は変化がなかったのに対し、溶射被膜を形成していないアルミニウム電極は表面が粗くなっており、さらにアルミニウムがスパッタリングされた穴がみられた。また、処理済みの半導体素子のライフタイム測定を行ったところ、溶射被膜を形成していない電極にてエッチング処理した半導体

素子は溶射被膜が形成された電極を用いてエッチング処理した半導体素子に比べて5%低下していた。その理由は電極から飛び出した金属原子の汚染によるためと思われる。

#### (考案の効果)

以上に説明した如く本考案によれば、プラズマ処理装置等のチャンバー内面、電極表面のようにプラズマ、イオン、電子或いは活性ラジカルに晒される部分にセラミック材料を溶射して被膜を形成するようにしたので、試料表面にチャンバー或いは電極を構成する材料が付着することがなく、また溶射によって被膜を形成する場合にはバインダーを用いないため高純度の被膜を形成でき、且つCVD法やエビタキシャル成膜コーティングよりも被膜を厚くすることができ、耐久性も向上する。

#### 4. 図面の簡単な説明

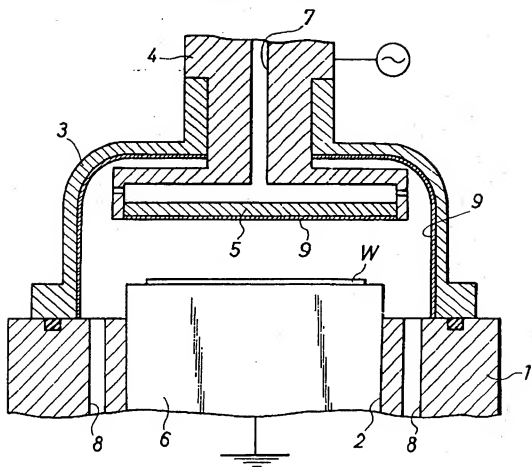
第1図は本考案に係る処理装置の断面図、第2図は溶射被膜の形成工程を示す図である。

尚、図面中、3はチャンバー、4はホルダー、

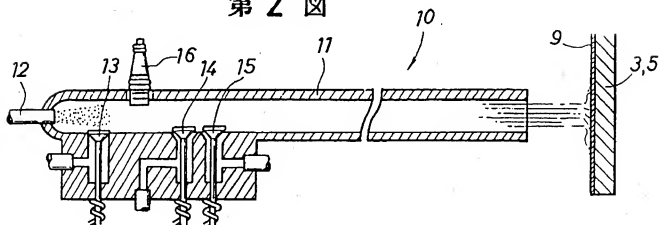
5 は上部電極、9 は溶射被膜、10 は溶射ガン、  
W は試料である。

実用新案登録出願人	東京応化工業株式会社
代理人 弁理士	下 田 容 一 郎
同 弁理士	大 橋 邦 彦
同 弁理士	小 山 有

第 1 図



第 2 図



手続補正書 (自発)

昭和63年 3月18日

特許庁長官 小川邦夫 殿



1. 事件の表示

実願昭63-15324号

2. 考案の名称

試料処理装置

3. 補正をする者

事件との関係 実用新案登録出願人  
東京応化工業株式会社

4. 代理人

東京都港区麻布台2丁目4番5号  
〒106 メソニック39森ビル2階  
電話(03)438-9181 (代表)  
(6735)弁理士 下田 容一郎



5. 補正命令の日付 自発

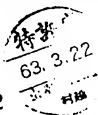
6. 補正の対象 明細書の考案の詳細な説明の欄

7. 補正の内容

明細書第4頁第7行目に「…μ■」とあるを「300  
μ■」と訂正する。

実開1-120328

322



方式  
審査

